

Coherent/Incoherent Change Detection Experiments Using Sentinel-1 SAR Data and Random Forests

Pietro Mastro¹ and Antonio Pepe²

1. School of Engineering, University of Basilicata, 85100 Potenza, Italy;
2. Institute for Electromagnetic Sensing of the Environment (IREA), Italian National Research Council, 328, Diocleziano, 80124 Napoli, Italy;

遥感 (RS) 技术最重要的应用之一是利用多时空的遥感图像来检测和监测地表变化[1-2]。在这个框架内，光学RS传感器已被广泛地应用于各种不同的应用中的变化检测。从本质上讲，变化检测是一个分析在不同时间在同一地理区域拍摄的两张或更多图像的过程，以识别那些已经发生的重大土地覆盖变化。与光学传感器不同，由合成孔径雷达 (SAR) 获取的微波RS图像较少被用于CD目的。尽管它很复杂，但从操作的角度来看，变化检测中的SAR图像[3-4]很有吸引力，因为SAR传感器是在任何大气和阳光条件下运行的主动仪器。在这项工作中，我们阐明了相干和非相干CD方法的潜力，并介绍了合成CD指数的实际应用，这些指数可共同用于提取变化区域。在这种情况下，人工智能 (AI) 算法已经证明了其价值[5-6]。具体来说，我们生成了一系列的CDI，并使用这些数据和一组关于观察到的场景状态的外部信息来训练一个随机森林。我们对所开发的方法进行了测试，将2021年影响撒丁岛和西西里岛的火灾以及发生在休斯顿加尔维斯通海湾地区的洪水事件作为导致观察到的变化的主要事件。这项研究的主要目的是讨论基于SAR背散射 (σ nought) 和InSAR相干图的CDI的统计特性以及利弊，以快速检测变化区域。强调了机器学习方法的作用，以及随机森林 (RF) [8]在CD任务中的具体使用，并介绍了使用Sentinel-1 SAR数据获得的一些结果。实验结果证明了所提出的综合SAR/RF方法在快速绘制火灾/洪水区地图方面的有效性，并可进一步扩展到其他情况下的分析，如考虑到这些新环境的具体特征，分析城市场景中发生的变化。

参考文献

References

1. Hansen, M.C.; Loveland, T.R. A Review of Large Area Monitoring of Land Cover Change Using Landsat Data. *Remote Sens. Environ.* 2012, 122, 66-74.
2. Bruzzone, L.; Prieto, D.F. Automatic Analysis of the Difference Image for Unsupervised Change Detection. *IEEE Trans. Geosci. Remote Sens.* 2000, 38, 1171–1182.
3. Bovolo, F.; Bruzzone, L. A Detail-Preserving Scale-Driven Approach to Change Detection in Multitemporal SAR Images. *IEEE Trans. Geosci. Remote Sens.* 2005, 43, 2963–2972.
4. Conradsen, K.; Nielsen, A.A.; Sehou, J.; Skriver, H. A Test Statistic in the Complex Wishart Distribution and Its Application to Change Detection in Polarimetric SAR Data. *IEEE Trans. Geosci. Remote Sens.* 2003, 41, 4–19.
5. Khelifi, L.; Mignotte, M. Deep Learning for Change Detection in Remote Sensing Images: Comprehensive Review and Meta- Analysis. *IEEE Access* 2020, 8, 126385–126400.
6. Shi, W.; Zhang, M.; Zhang, R.; Chen, S.; Zhan, Z. Change Detection Based on Artificial Intelligence: State-of-the-Art and Challenges. *Remote Sens.* 2020, 12, 1688.
7. Mastro, P.; Masiello, G.; Serio, C.; Pepe, A. Change Detection Techniques with Synthetic Aperture Radar Images: Experiments with Random Forests and Sentinel-1 Observations. *Remote Sens.* 2022, 14, 3323. <https://doi.org/10.3390/rs14143323>
8. Breiman, L. Random Forests. *Mach. Learn.* 2001, 45, 5–32.